

FAILURE ESTIMATING DEVICE OF ELEVATOR

Patent number: JP10203744
Publication date: 1998-08-04
Inventor: SUZUKI OSAMU
Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC BILL TECH
Classification:
- international: B66B3/00; B66B5/02; B66B3/00; B66B5/02; (IPC1-7):
B66B3/00; B66B5/02
- european:
Application number: JP19970006772 19970117
Priority number(s): JP19970006772 19970117

Report a data error here

Abstract of JP10203744

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform the preparation in advance so that an elevator does not cause a failure by outputting an estimation signal which informs a failure in monitoring items in advance when data of a measured value table are within a predetermined scope for estimated value of a monitoring data table. **SOLUTION:** It is judged whether or not data of measured value table which are transmitted to a center device from each building are within a predetermined scope for a monitoring point of monitoring data table and value of monitoring graph tendency (S301). If the data are within the predetermined scope based on the judgment, name and number of corresponding building, the number of an elevator, and the contents of monitoring items are displayed and printed as estimation signals (S302). A person in charge sees them and hurries to a site to conduct an inspection before a failure occurs in order to prevent the failure (S303). Consequently, it is possible to estimate a failure without fail when an elevator is operated normally.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 0 - 2 0 3 7 4 4

(43) 公開日 平成10年(1998)8月4日

(51) Int. Cl.⁶ 識別記号 F I
B 6 6 B 3/00 B 6 6 B 3/00 R
5/02 5/02 G

審査請求 未請求 請求項の数 2 1 O L (全 2 1 頁)

(21) 出願番号 特願平9-6772

(22) 出願日 平成9年(1997)1月17日

(71) 出願人 000236056

三菱電機ビルテクノサービス株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72) 発明者 鈴木 修

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱

電機ビルテクノサービス株式会社内

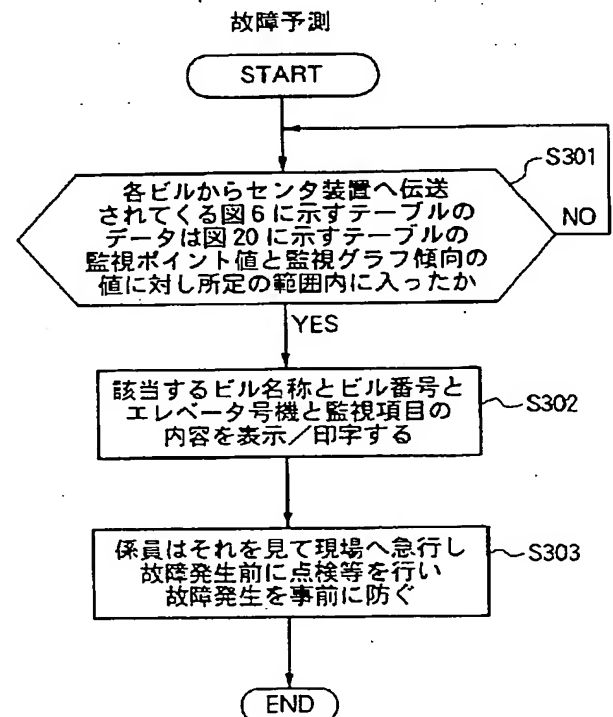
(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54) 【発明の名称】 昇降機の故障予測装置

(57) 【要約】

【課題】 昇降機の稼働状況から故障を予測して故障に至らないように事前に処理することができる昇降機の故障予測装置を得る。

【解決手段】 昇降機の稼働に伴う複数の計測項目に対する計測月日毎の計測値を記憶する計測値テーブル、故障項目毎の故障発生月日を記憶する故障履歴テーブル、計測値テーブルに記憶されている故障発生月日より過去の計測値で与えられる予測値を監視項目毎に記憶する監視データテーブル、稼働時に得られる複数の計測項目に対する計測月日毎の計測値を計測値テーブルに記憶させ、故障発生時に故障項目毎の故障発生月日を故障履歴テーブルに記憶させる制御手段、計測値テーブル及び故障履歴テーブルの内容に基づき監視項目毎に予測値を監視データテーブルに記憶させて計測値テーブルのデータが監視データテーブルの予測値に対し所定の範囲内にある時予測信号を出力する予測手段を備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 昇降機の稼働に伴う複数の計測項目に対する計測月日毎の計測値を記憶する計測値テーブルと、昇降機の故障発生時に故障項目毎の故障発生月日を記憶する故障履歴テーブルと、

昇降機の故障発生時に上記計測値テーブルに記憶されている故障発生月日より過去の該当項目の計測値で与えられる予測値を監視項目毎に記憶する監視データテーブルと、

昇降機を稼働させて、稼働時に得られる複数の計測項目に対する計測月日毎の計測値を上記計測値テーブルに記憶させると共に、昇降機の故障発生時に故障項目毎の故障発生月日を上記故障履歴テーブルに記憶させる制御手段と、

上記計測値テーブル及び上記故障履歴テーブルの内容に基づいて監視項目毎に予測値を上記監視データテーブルに記憶させて、上記計測値テーブルのデータが上記監視データテーブルの予測値に対し所定の範囲内にある場合に該当監視項目の故障を事前に知らせる予測信号を出力する予測手段とを備えた昇降機の故障予測装置。

【請求項2】 上記監視データテーブルは、予測値として、昇降機の故障発生時に上記計測値テーブルに記憶されている故障発生月日より過去の該当項目の計測値で与えられる監視ポイント値を監視項目毎に記憶すると共に、上記予測手段は、上記計測値テーブルのデータが上記監視データテーブルの監視ポイント値に対し所定の範囲内にある場合に該当監視項目の故障を事前に知らせる予測信号を出力することを特徴とする請求項1記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項3】 上記監視データテーブルは、予測値として、昇降機の故障発生時に上記計測値テーブルに記憶されている故障発生月日より過去の該当項目の計測値のグラフ傾向で与えられる監視グラフ傾向の値を監視項目毎に記憶すると共に、上記予測手段は、上記計測値テーブルのデータが上記監視データテーブルの監視グラフ傾向の値に対し所定の範囲内にある場合に該当監視項目の故障を事前に知らせる予測信号を出力することを特徴とする請求項1または2記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項4】 上記制御手段は、昇降機が休止中に所定のパターンで昇降機を稼働させて、複数の計測項目に対する計測月日毎の計測値を上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、故障予測を通常の運転状態時に行うことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項5】 上記制御手段は、昇降機の通常の運転状態時における複数の計測項目に対する計測月日毎の計測値を上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、故障予測を通常の運転状態時に行うことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項6】 上記計測値テーブルを、複数の昇降機に対してそれぞれ備えると共に、上記監視データテーブルに記憶する予測値を複数の昇降機の平均値とすることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項7】 上記計測値テーブルと上記故障履歴テーブル及び上記制御手段をビル側に備えると共に、上記監視データテーブルと上記予測手段を監視センターに備え、かつビル側及び監視センター側に伝送手段をそれぞれ備え、上記予測手段は、これら伝送手段を介して伝送される計測値テーブル及び故障履歴テーブルの内容に基づいて監視項目毎に予測値を上記監視データテーブルに記憶させて、故障予測を行うことを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項8】 上記予測手段は、予測信号の出力時に、該当するビル名称とビル番号及び昇降機の号機番号を報知することを特徴とする請求項7記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項9】 上記制御手段は、計測値として、エレベータの走行時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータの走行時間の計測値に基づいて速度制御系の故障予測を行うことを特徴とする請求項1ないし8のいずれかに記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項10】 上記制御手段は、計測値として、エレベータの着床時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータの着床時間の計測値に基づいて着床制御系の故障予測を行うことを特徴とする請求項1ないし9のいずれかに記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項11】 上記制御手段は、計測値として、エレベータの戸開時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータの戸開時間の計測値に基づいて戸開制御系の故障予測を行うことを特徴とする請求項1ないし10のいずれかに記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項12】 上記制御手段は、計測値として、エレベータの戸閉時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータの戸閉時間の計測値に基づいて戸閉制御系の故障予測を行うことを特徴とする請求項1ないし11のいずれかに記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項13】 上記制御手段は、計測値として、エレベータのブレーキ開放時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータのブレーキ開放時間の計測値に基づいてブレーキ系の故障予測を行うことを特徴とする請求項1ないし12のいずれかに記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項14】 上記制御手段は、計測値として、エレベータのブレーキ制動時間を計測して上記計測値テーブ

ルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータのブレーキ制動時間の計測値に基づいてブレーキ系の故障予測を行うことを特徴とする請求項1ないし13のいずれかに記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項15】 上記制御手段は、計測値として、エレベータの乗場扉の錠外し時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータの乗場扉の錠外し時間の計測値に基づいて乗場扉の錠の故障予測を行うことを特徴とする請求項1ないし14のいずれかに記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項16】 上記制御手段は、計測値として、エレベータの全速走行時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータの全速走行時間の計測値に基づいてエレベータの速度制御系の故障予測を行うことを特徴とする請求項1ないし15のいずれかに記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項17】 上記制御手段は、計測値として、巻上機の温度を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、巻上機の温度の計測値に基づいて巻上機の故障予測を行うことを特徴とする請求項1ないし16のいずれかに記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項18】 上記制御手段は、計測値として、エレベータ機械室の温度を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータ機械室の温度の計測値に基づいて巻上機の故障予測を行うことを特徴とする請求項1ないし17のいずれかに記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項19】 上記制御手段は、計測値として、エスカレータを休止中に稼働させて正常速度に達するまでの時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エスカレータが正常速度に達するまでの時間の計測値に基づいてエスカレータの故障予測を行うことを特徴とする請求項1ないし8のいずれかに記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項20】 上記制御手段は、計測値として、エスカレータを稼働中に休止させて休止するまでの時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エスカレータが休止するまでの時間の計測値に基づいてエスカレータの故障予測を行うことを特徴とする請求項1ないし8のいずれかまたは19記載の昇降機の故障予測装置。

【請求項21】 上記予測手段は、故障発生時に上記監視データテーブルに既に予測値が記憶されている場合には記憶されている予測値と故障発生に伴い得られる新たな予測値とに基づいて上記監視データテーブルに記憶させる予測値を補正更新することを特徴とする請求項1ないし20のいずれかに記載の昇降機の故障予測装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、エレベータやエ

スカレータ等モータによって駆動される昇降機の故障を事前に予測するための昇降機の故障予測装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、ビルに設置されたエレベータの故障をエレベータ別及び故障別に検出し、これを中央の監視センタに電話回線を通じて通報するようにしたものがある。例えば特公昭63-63465号公報に開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の技術では、エレベータが何らかの不具合現象を発生するかまたは1次的故障を発生してから故障・修理に対応していたため、あらかじめ不具合が発生しそうな部分の部品の交替、保守、修理等が遅れ、実際の故障につながってしまっていた。エレベータは輸送手段であるため、故障発生はビルのサービス低下につながり良くない。

【0004】 そこで、この発明は上述した従来例に係る問題点を解消するためになされたもので、昇降機の稼働状況から故障を予測して故障に至らないように事前に処理することができる昇降機の故障予測装置を得ることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る昇降機の故障予測装置は、昇降機の稼働に伴う複数の計測項目に対する計測月日毎の計測値を記憶する計測値テーブルと、昇降機の故障発生時に故障項目毎の故障発生月日を記憶する故障履歴テーブルと、昇降機の故障発生時に上記計測値テーブルに記憶されている故障発生月日より過去の該当項目の計測値で与えられる予測値を監視項目毎に記憶する監視データテーブルと、昇降機を稼働させて、稼働時に得られる複数の計測項目に対する計測月日毎の計測値を上記計測値テーブルに記憶させると共に、昇降機の故障発生時に故障項目毎の故障発生月日を上記故障履歴テーブルに記憶させる制御手段と、上記計測値テーブル及び上記故障履歴テーブルの内容に基づいて監視項目毎に予測値を上記監視データテーブルに記憶させて、上記計測値テーブルのデータが上記監視データテーブルの予測値に対し所定の範囲内にある場合に該当監視項目の故障を事前に知らせる予測信号を出力する予測手段とを備えたものである。

【0006】 また、上記監視データテーブルは、予測値として、昇降機の故障発生時に上記計測値テーブルに記憶されている故障発生月日より過去の該当項目の計測値で与えられる監視ポイント値を監視項目毎に記憶すると共に、上記予測手段は、上記計測値テーブルのデータが上記監視データテーブルの監視ポイント値に対し所定の範囲内にある場合に該当監視項目の故障を事前に知らせる予測信号を出力することを特徴とするものである。

【0007】また、上記監視データテーブルは、予測値として、昇降機の故障発生時に上記計測値テーブルに記憶されている故障発生月日より過去の該当項目の計測値のグラフ傾向で与えられる監視グラフ傾向の値を監視項目毎に記憶すると共に、上記予測手段は、上記計測値テーブルのデータが上記監視データテーブルの監視グラフ傾向の値に対し所定の範囲内にある場合に該当監視項目の故障を事前に知らせる予測信号を出力することを特徴とするものである。

【0008】また、上記制御手段は、昇降機が休止中に所定のパターンで昇降機を稼働させて、複数の計測項目に対する計測月日毎の計測値を上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、故障予測を通常の運転状態時に行うことを特徴とするものである。

【0009】また、上記制御手段は、昇降機の通常の運転状態時における複数の計測項目に対する計測月日毎の計測値を上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、故障予測を通常の運転状態時に行うことを特徴とするものである。

【0010】また、上記計測値テーブルを、複数の昇降機に対してそれぞれ備えとと共に、上記監視データテーブルに記憶する予測値を複数の昇降機の平均値とすることを特徴とするものである。

【0011】また、上記計測値テーブルと上記故障履歴テーブル及び上記制御手段をビル側に備えとと共に、上記監視データテーブルと上記予測手段を監視センターに備え、かつビル側及び監視センタ側に伝送手段をそれぞれ備え、上記予測手段は、これら伝送手段を介して伝送される計測値テーブル及び故障履歴テーブルの内容に基づいて監視項目毎に予測値を上記監視データテーブルに記憶させて、故障予測を行うことを特徴とするものである。

【0012】また、上記予測手段は、予測信号の出力時に、該当するビル名称とビル番号及び昇降機の号機番号を報知することを特徴とするものである。

【0013】また、上記制御手段は、計測値として、エレベータの走行時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータの走行時間の計測値に基づいて速度制御系の故障予測を行うことを特徴とするものである。

【0014】また、上記制御手段は、計測値として、エレベータの着床時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータの着床時間の計測値に基づいて着床制御系の故障予測を行うことを特徴とするものである。

【0015】また、上記制御手段は、計測値として、エレベータの戸開時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータの戸開時間の計測値に基づいて戸開制御系の故障予測を行うことを特徴とするものである。

【0016】また、上記制御手段は、計測値として、エレベータの戸閉時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータの戸閉時間の計測値に基づいて戸閉制御系の故障予測を行うことを特徴とするものである。

【0017】また、上記制御手段は、計測値として、エレベータのブレーキ開放時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータのブレーキ開放時間の計測値に基づいてブレーキ系の故障予測を行うことを特徴とするものである。

【0018】また、上記制御手段は、計測値として、エレベータのブレーキ制動時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータのブレーキ制動時間の計測値に基づいてブレーキ系の故障予測を行うことを特徴とするものである。

【0019】また、上記制御手段は、計測値として、エレベータの乗場扉の錠外し時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータの乗場扉の錠外し時間の計測値に基づいて乗場扉の錠の故障予測を行うことを特徴とするものである。

【0020】また、上記制御手段は、計測値として、エレベータの全速走行時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータの全速走行時間の計測値に基づいてエレベータの速度制御系の故障予測を行うことを特徴とするものである。

【0021】また、上記制御手段は、計測値として、巻上機の温度を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、巻上機の温度の計測値に基づいて巻上機の故障予測を行うことを特徴とするものである。

【0022】また、上記制御手段は、計測値として、エレベータ機械室の温度を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータ機械室の温度の計測値に基づいて巻上機の故障予測を行うことを特徴とするものである。

【0023】また、上記制御手段は、計測値として、エスカレータを休止中に稼働させて正常速度に達するまでの時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エスカレータが正常速度に達するまでの時間の計測値に基づいてエスカレータの故障予測を行うことを特徴とするものである。

【0024】また、上記制御手段は、計測値として、エスカレータを稼働中に休止させて休止するまでの時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エスカレータが休止するまでの時間の計測値に基づいてエスカレータの故障予測を行うことを特徴とするものである。

【0025】さらに、上記予測手段は、故障発生時に上記監視データテーブルに既に予測値が記憶されている場合には記憶されている予測値と故障発生に伴い得られる

新たな予測値とに基づいて上記監視データテーブルに記憶させる予測値を補正更新することを特徴とするものである。

【0026】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. この発明に係る昇降機の故障予測装置は、昇降機の稼働状況から故障を予測して故障に至らないように事前に処理するもので、故障発生時、それ以前の各部分のデータはどうなっていたかを把握し、それを故障発生前のアラームとしてとらえ、実稼働データがそのアラームの値に近付いたということで事前にプレアラームを出し対応することにより、本当の故障につながらないようにするものである。

【0027】すなわち、本実施の形態1においては、後述するプロセスに従って故障予測を行う。

① エレベータに人が乗っていない休止中に仮想呼びが発生し、図6に示す計測値テーブルのデータを毎月各号機毎に得る。

② 故障発生時にどの故障が何月何日にどの部分に発生したかを示す情報を図19に示す故障履歴テーブルとして作成する。

③ ②の故障発生 の所定月前の①のデータを故障予測のターゲット（予測値：監視ポイント値及び監視グラフ傾向値）とする図20に示す監視データテーブルを作成する。

④ 実測データ①から③の値に近付いたか否かを検出し、故障予測する。

【0028】以下、図面を参照して具体的に説明する。

図1はこの発明に係る昇降機の故障予測装置の全体構成を示すブロック図である。図1において、11、・・・、1Nはビル内に設置された1～N号機のエレベータ制御装置、20は1～N号機のエレベータを群管理するためのエレベータ群管理装置、30は故障予測装置を示し、これら構成は各ビル毎に設けられる。また、40は電話回線、50はこの電話回線40を介して各ビルの上記故障予測装置30にそれぞれ回線接続される監視センタ側のセンタ装置を示す。

【0029】ここで、上記故障予測装置30及び上記センタ装置50には、図2に示す構成を内蔵している。すなわち、上記故障予測装置30としては、制御手段としてのCPU30a、各処理プログラム及び固定データを記憶してなるROM30b、処理データ及び入力データを一時記憶するRAM30c、エレベータ群管理装置20とデータ伝送するための伝送装置30d、万年時計30e、センタ装置50と電話回線40を介してデータ伝送するための伝送装置30fを内蔵しており、これら構成はバスを介して接続されている。

【0030】また、上記センタ装置50としては、制御手段としてのCPU50a、各処理プログラム及び固定データを記憶してなるROM50b、処理データ及び入

力データを一時記憶するRAM50c、上記故障予測装置30と電話回線40を介してデータ伝送するための伝送装置50d、CRT（表示器）50e、キーボード（KB）50f、プリンタ（PRT）50gを内蔵しており、これら構成はバスを介して接続されている。

【0031】次に、上記故障予測装置30による事前計測動作について図3～図5に示すフローチャートを参照して説明する。図3～図5は故障予測装置30のROM30bに格納されてCPU30aの制御に基づいて動作する事前計測動作を示すフローチャートである。まず、前回の計測から1カ月経過したか否かを判定し（ステップS1）、経過した場合には「0時00分」か否かを判定し（ステップS2）、「0時00分」である場合に、過去1カ月以内のこの時間帯にエレベータが動いたことがあるか否かを判定する（ステップS3）。

【0032】ステップS3での判定結果、動いたことがある場合には時間を10分進め（ステップS4）、ステップS3に戻る。他方、動いたことがない場合には、現在エレベータは停止中か否かを判定し（ステップS5）、停止中でない場合にはステップS4に移行する。停止中である場合には現在の月日をRAM30cに記憶し（ステップS6）、1号機のエレベータと故障予測装置間との伝送を開始する（ステップS7）。

【0033】その後、図4に移行して、最下階の仮想呼びが発生する（ステップS8）。そして、初期設定によりエレベータを最下階へ走行させた後（ステップS9）、全階の仮想呼びが発生させて（ステップS10）、エレベータを各階停止運転にて最上階まで走行させ（ステップS11）、各階停止運転中に図6に示すテーブルの計測項目の走行時間～乗場の戸の錠外し時間までのデータを計算しRAM30cに記憶させる（ステップS12）。また、その後、最下階までの仮想呼びが発生させ（ステップS13）、全速走行運転中に図6に示すテーブルの計測項目の全速走行時間のデータを計算しRAM30cに記憶させる（ステップS14）。

【0034】さらに、図5に移行して、次のエレベータを計測すべく号機番号を+1して（ステップS15）、全台数の計測が終了したか否かを判定し（ステップS16）、全台数の計測が終了した場合には、全台数分の図6に示すテーブルをセンタ装置50に伝送し、内蔵RAM50cに記憶させる（ステップS17）。その後、図3に示すステップS1にリターンする。他方、全台数の計測が終了していない場合には、図4のステップS8以下を繰り返す。

【0035】すなわち、図3～図5に示すフローチャートにしたがって、図6に示す如く、計測項目に対する計測月日毎の計測値を記憶する計測値テーブルが得られRAM30cに格納され、これらデータは各号機毎に求められて、故障予測装置30から電話回線40を介してセンタ装置50に伝送される。

【0036】ここで、故障予測装置30による図6に示す計測項目の各データは図7～図15に示すフローチャートにしたがって求められる。まず、走行時間の演算について図7を参照して説明する。エレベータかごのドアが閉まり走行指令が出たか否かを判定し（ステップS101）、走行指令が出た場合には、現在時刻 t_1 をRAM30cに記憶する（ステップS102）。

【0037】次に、かごが走行したか否かを判定し（ステップS103）、かごの走行後に停止し、ブレーキがかかったか否かを判定する（ステップS104）。ブレーキがかかった場合に現在時刻 t_2 をRAM30cに記憶し（ステップS105）、走行時間、つまり時刻差（ $t_2 - t_1$ ）を計算し（ステップS106）、その計算結果をRAM30c内の図6に示すテーブルの該等箇所に記憶する（ステップS107）。

【0038】次に、着床時間の演算について図8を参照して説明する。まず、かごが目的階へ減速中、かごがドアゾーン（床前約250mm）に入ったか否かを判定し（ステップS111）、ドアゾーンに入った場合に、現在時刻 t_3 をRAM30cに記憶する（ステップS102）。

【0039】その後、かごが停止し、ブレーキがかかったか否かを判定する（ステップS113）。ブレーキがかかった場合に現在時刻 t_4 をRAM30cに記憶し（ステップS114）、着床時間、つまり時刻差（ $t_4 - t_3$ ）を計算し（ステップS115）、その計算結果をRAM30c内の図6に示すテーブルの該等箇所に記憶する（ステップS116）。

【0040】次に、戸開時間の演算について図9を参照して説明する。まず、かごが目的階へ減速し、戸開指令が出たか否かを判定し（ステップS121）、戸開指令が出た場合に、現在時刻 t_5 をRAM30cに記憶する（ステップS122）。

【0041】その後、かごの戸が開き、全開状態になったか否かを判定し（ステップS123）。全開状態になった場合に現在時刻 t_6 をRAM30cに記憶し（ステップS124）、戸開時間、つまり時刻差（ $t_6 - t_5$ ）を計算し（ステップS125）、その計算結果をRAM30c内の図6に示すテーブルの該等箇所に記憶する（ステップS126）。

【0042】次に、戸閉時間の演算について図10を参照して説明する。まず、かご停止中に戸閉指令が出たか否かを判定し（ステップS131）、戸閉指令が出た場合に、現在時刻 t_7 をRAM30cに記憶する（ステップS132）。

【0043】その後、かごの戸が閉まり、全閉状態になったか否かを判定し（ステップS133）。全閉状態になった場合に現在時刻 t_8 をRAM30cに記憶し（ステップS134）、戸閉時間、つまり時刻差（ $t_8 - t_7$ ）を計算し（ステップS135）、その計算結果をR

AM30c内の図6に示すテーブルの該等箇所に記憶する（ステップS136）。

【0044】次に、ブレーキ開放時間の演算について図11を参照して説明する。まず、かごが走行方向をっておりブレーキ開放指令が出たか否かを判定し（ステップS141）、ブレーキ開放指令が出た場合に、現在時刻 t_9 をRAM30cに記憶する（ステップS142）。

【0045】その後、ブレーキが開放され、ブレーキ開放検出接点（図示せず）が閉じたか否かを判定し（ステップS143）。ブレーキ開放検出接点が閉じた場合に現在時刻 t_{10} をRAM30cに記憶し（ステップS144）、ブレーキ開放時間、つまり時刻差（ $t_{10} - t_9$ ）を計算し（ステップS145）、その計算結果をRAM30c内の図6に示すテーブルの該等箇所に記憶する（ステップS146）。

【0046】次に、ブレーキ制動時間の演算について図12を参照して説明する。まず、かごが停止しブレーキ制動指令が出たか否かを判定し（ステップS151）、ブレーキ制動指令が出た場合に、現在時刻 t_{11} をRAM30cに記憶する（ステップS152）。

【0047】その後、ブレーキがかかり、ブレーキ制動検出接点（図示せず）が閉じたか否かを判定し（ステップS153）。ブレーキ制動検出接点が閉じた場合に現在時刻 t_{12} をRAM30cに記憶し（ステップS154）、ブレーキ制動時間、つまり時刻差（ $t_{12} - t_{11}$ ）を計算し（ステップS155）、その計算結果をRAM30c内の図6に示すテーブルの該等箇所に記憶する（ステップS156）。

【0048】次に、乗場扉の錠外し時間の演算について図12を参照して説明する。まず、かごが減速し、乗場扉を明ける前に乗場の錠を外す指令が出たか否かを判定し（ステップS161）、錠外し指令が出た場合に、現在時刻 t_{13} をRAM30cに記憶する（ステップS162）。

【0049】その後、乗場扉の錠が外れたことを検出する接点（図示せず）が閉じたか否かを判定し（ステップS163）。該接点が閉じた場合に現在時刻 t_{14} をRAM30cに記憶し（ステップS164）、乗場扉の錠外し時間、つまり時刻差（ $t_{14} - t_{13}$ ）を計算し（ステップS165）、その計算結果をRAM30c内の図6に示すテーブルの該等箇所に記憶する（ステップS166）。

【0050】次に、全速走行時間及びその他の演算について図13及び図14を参照して説明する。図13において、まず、ドアが閉まり、走行指令が出たか否かを判定し（ステップS171）、走行指令が出た場合に、現在時刻 t_{15} をRAM30cに記憶する（ステップS172）。

【0051】その後、かごが走行したか否かを判定し

(ステップS173)、走行した後、かごが停止しブレーキがかかったか否かを判定し(ステップS174)、ブレーキがかかった場合に現在時刻t16をRAM30cに記憶し(ステップS175)、全速走行時間、つまり時刻差(t16-t15)を計算し、その計算結果をRAM30c内の図6に示すテーブルの該等箇所に記憶する(ステップS176)。

【0052】次に、図15に移行して、エレベータ機械室内の巻上モータに設けられた温度計により、現在の巻上モータの温度をRAM30c内の図6に示すテーブルの該等箇所に記憶し(ステップS177)、さらに、エレベータ機械室に設けられた温度計により、現在のエレベータ機械室の温度をRAM30c内の図6に示すテーブルの該等箇所に記憶する(ステップS178)。

【0053】このようにして、図6に示す計測値テーブルの各計測項目データが計測され、このテーブルは各号機毎に求められ、RAM30c内に記憶される。

【0054】次に、監視ポイント値の設定について図16ないし図18に示すフローチャートと図19に示す故障履歴テーブル及び図20に示す監視データテーブルを参照して説明する。なお、図19に示す故障履歴テーブルは、故障発生時に故障項目毎の故障発生月日を記憶するようになされ、また、図20に示す監視データテーブルは、故障発生時に図6に示す計測値テーブルに記憶されている故障発生月日より過去の該当項目の計測値で与えられる予測値を監視項目毎に記憶するようになされており、これらテーブルは各号機毎に備えられる。

【0055】まず、エレベータの故障が発生したか否かを判定し(ステップS201)、故障が発生した場合には故障予測装置30経由でセンタ装置50へ故障が発生したことを伝送装置30f、50d及び電話回線40を介して伝送する(ステップS202)。センタ装置50では故障発生ビル名称とビル番号を表示印字する(ステップS203)。

【0056】これに基づき係員は該当ビルへ出動し故障原因を突き止め、図19に示す故障履歴テーブルのどの項目に該当するかを解析した後、センタ装置50のキーボード50fから図19に示す故障履歴テーブルの該当項目欄に故障発生月日を入力する(ステップS204)。

【0057】その後、図17に移行して、図19に示す故障履歴テーブルの故障発生月日より約2カ月前の図6に示す計測値テーブルの該当項目の計測値P1を監視ポイント値の欄に移すために一時的にRAM50c上に記憶し(ステップS205)、図20に示す監視データテーブルの該当欄には既に数値P2が記憶されているか否かを判定する(ステップS206)。

【0058】そして、監視データテーブルに既に数値が記憶されている場合には、ステップS205で求められた監視ポイント値P1と既に記憶されている監視ポイン

ト値P2との平均を取って図20に示すテーブルの該当欄に記憶することにより、予測値を補正更新する(ステップS207)。他方、監視データテーブルに数値が記憶されていない場合には、ステップS205で求められた監視ポイント値P1をそのまま図20に示すテーブルの該当欄に記憶する(ステップS208)。

【0059】さらに、図18に移行して、該当する監視ポイント値より過去のデータのグラフ傾向を図6に示す計測値テーブルから計算し、監視グラフ傾向の値の欄に移す(ステップS209)。このようにして、図19に示す故障履歴テーブルと図20に示す監視データテーブルを各号機毎に得る。

【0060】次に、これらテーブルに基づいて故障予測を行う動作について図21に基づいて説明する。各ビルからセンタ装置50へ伝送されてくる図6に示す計測値テーブルのデータは図20に示す監視データテーブルの監視ポイント値と監視グラフ傾向の値に対し、所定の範囲内に入ったか否かを判定し(ステップS301)、その範囲内に入っていれば、予測信号として、該当するビル名称とビル番号、エレベータ号機と監視項目の内容を表示/印字する(ステップS302)。そして、係員はそれを見て現場へ急行し、故障発生前に点検等を行い故障発生を事前に防ぐ(ステップS303)。

【0061】さらに、エレベータ群管理装置20及びエレベータのチェック動作について図22に示すフローチャートを参照して説明する。まず、図3ないし図5に示す事前計測の処理が全て終了したか否かを判定し(ステップS401)、終了した場合には、故障予測装置30からエレベータ群管理装置20に対し、全ての乗場の上り/下りの呼びを発生させ伝送する(ステップS402)。その後、全ての乗場の上り/下り呼びが応答されたとき、一度も動かなかったエレベータはあったか否かを判定し(ステップS403)、あった場合には、ビル名称とビル番号及びエレベータ号機をセンタ装置50へ伝送する(ステップS404)。なお、ない場合には終了する。これにより、係員が出動し、故障対応することができる(ステップS405)。

【0062】すなわち、エレベータが休止中、少なくとも乗場呼びを発生し、群管理装置20及びエレベータ制御装置11、・・・、1Nが正常に動作している(乗場呼びが全て応答され、全エレベータが動いた)か否かを検出し、動作していない部分(乗場呼びが群管理装置によって各エレベータに割当てられている。又、各エレベータの制御装置はそれを受けてその呼びに応答している)を検出することができる。

【0063】なお、この発明は後述する実施の形態に従っても実施できる。

実施の形態2. 昇降機として、エレベータ以外にモータで物を移動させる装置に同様に実施できる(エスカレータも含む)。

【0064】実施の形態3. 休止中にエレベータを仮運転させて計測項目に対する計測月日毎の計測値を得るのではなく、実稼働中に計測値をとっても同様に実施できる。

【0065】実施の形態4. 計測値及び予測値をエレベータ休止中に求め、故障予測は実稼働中に行うようにしても良い。この予測値は、個々のエレベータに設けるのではなく、多数のエレベータの故障傾向の統計データを取り例えばそれらの平均値を予測値としても良い。

【0066】実施の形態5. 予測は監視センタ側で行うのではなく、個々のビル単位で行っても良い。但し、高価になる。

【0067】実施の形態6. 予測値は、故障の都度、以前の値と平均化するのではなく、直前の値のみ、例えば故障発生の所定時間前の値を予測値としても良い。

【0068】実施の形態7. 予測値は、監視ポイント値と監視グラフ傾向値の両方ではなく、いずれか一方としても良い。

【0069】実施の形態8. 昇降機として、エスカレータにおいて、人がいない休止中に稼働させて、その時に正常速度に達するまでの時間を所定間隔で測定して計測値テーブルに記憶させ、故障発生時の所定時間前の上記時間の値を故障予測値とし（またはグラフ傾向の値）、通常、その予測値に近付いた時、故障予知として知らせるようにしてもよく、エスカレータが正常速度に達するまでの時間の計測値に基づいてエスカレータの故障予測を行うことができる。

【0070】また、休止させる時も同様に行うことができ、計測値として、エスカレータを稼働中に休止させて休止するまでの時間を計測して計測値テーブルに記憶させ、エスカレータが休止するまでの時間の計測値に基づいてエスカレータの故障予測を行うことにより、エスカレータが休止するまでの時間の計測値に基づいてエスカレータの故障予測を行うことができる。

【0071】実施の形態9. 計測する値はメカニカルに動く部分であればどんな部分でも同様に実施できることは言うまでもない。

【0072】

【発明の効果】以上のように、この発明に係る昇降機の故障予測装置によれば、昇降機の稼働に伴う複数の計測項目に対する計測月日毎の計測値を記憶する計測値テーブルと、昇降機の故障発生時に故障項目毎の故障発生月日を記憶する故障履歴テーブルと、昇降機の故障発生時に上記計測値テーブルに記憶されている故障発生月日より過去の該当項目の計測値で与えられる予測値を監視項目毎に記憶する監視データテーブルと、昇降機を稼働させて、稼働時に得られる複数の計測項目に対する計測月日毎の計測値を上記計測値テーブルに記憶させると共に、昇降機の故障発生時に故障項目毎の故障発生月日上記故障履歴テーブルに記憶させる制御手段と、上記計

測値テーブル及び上記故障履歴テーブルの内容に基づいて監視項目毎に予測値を上記監視データテーブルに記憶させて、上記計測値テーブルのデータが上記監視データテーブルの予測値に対し所定の範囲内にある場合に該当監視項目の故障を事前に知らせる予測信号を出力する予測手段とを備えることにより、昇降機の稼働状況から故障を予測して故障に至らないように事前に処理することができる昇降機の故障予測装置を得ることができる。

【0073】また、上記監視データテーブルは、予測値として、昇降機の故障発生時に上記計測値テーブルに記憶されている故障発生月日より過去の該当項目の計測値で与えられる監視ポイント値を監視項目毎に記憶すると共に、上記予測手段は、上記計測値テーブルのデータが上記監視データテーブルの監視ポイント値に対し所定の範囲内にある場合に該当監視項目の故障を事前に知らせる予測信号を出力することにより、監視データテーブルに記憶する予測値として、計測値テーブルに記憶されている故障発生月日より過去の該当項目の計測値で与えられる監視ポイント値を記憶させて、この監視ポイント値に基づいて故障を事前に予測できる。

【0074】また、上記監視データテーブルは、予測値として、昇降機の故障発生時に上記計測値テーブルに記憶されている故障発生月日より過去の該当項目の計測値のグラフ傾向で与えられる監視グラフ傾向の値を監視項目毎に記憶すると共に、上記予測手段は、上記計測値テーブルのデータが上記監視データテーブルの監視グラフ傾向の値に対し所定の範囲内にある場合に該当監視項目の故障を事前に知らせる予測信号を出力することにより、監視データテーブルに記憶する予測値として、計測値テーブルに記憶されている故障発生月日より過去の該当項目の計測値のグラフ傾向で与えられる監視グラフ傾向の値を記憶させて、この監視グラフ傾向の値に基づいて故障を事前に予測できる。

【0075】また、上記制御手段は、昇降機が休止中に所定のパターンで昇降機を稼働させて、複数の計測項目に対する計測月日毎の計測値を上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、故障予測を通常の運転状態時に行うことにより、昇降機の休止中に事前に計測値テーブルを得て、それに基づいて実際の通常運転時に故障予測を行うことができる。

【0076】また、上記制御手段は、昇降機の通常の運転状態時における複数の計測項目に対する計測月日毎の計測値を上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、故障予測を通常の運転状態時に行うことにより、昇降機の休止中でなく通常の運転状態時に計測値テーブルを得て、それに基づいてサービスを低下させることなく故障予測を行うことができる。

【0077】また、上記計測値テーブルを、複数の昇降機に対してそれぞれ備えると共に、上記監視データテーブルに記憶する予測値を複数の昇降機の平均値とするこ

とにより、予測値を複数の昇降機の平均値とすることで、各昇降機毎に監視データテーブル及び予測手段を設けることができ、システム全体の構成を安価なものとすることができる。

【0078】また、上記計測値テーブルと上記故障履歴テーブル及び上記制御手段をビル側に備え、上記監視データテーブルと上記予測手段を監視センターに備え、かつビル側及び監視センタ側に伝送手段をそれぞれ備え、上記予測手段は、これら伝送手段を介して伝送される計測値テーブル及び故障履歴テーブルの内容に基づいて監視項目毎に予測値を上記監視データテーブルに記憶させて、故障予測を行うことにより、監視センタ側でビル側に設置された昇降機の故障予測を遠隔監視することができる。

【0079】また、上記予測手段は、予測信号の出力時に、該当するビル名称とビル番号及び昇降機の号機番号を報知することにより、故障予測時に、ビル及び昇降機をも特定することができる。

【0080】また、上記制御手段は、計測値として、エレベータの走行時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータの走行時間の計測値に基づいて速度制御系の故障予測を行うことにより、エレベータの走行時間の計測値に基づいて速度制御系の故障予測を行うことができる。

【0081】また、上記制御手段は、計測値として、エレベータの着床時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータの着床時間の計測値に基づいて着床制御系の故障予測を行うことにより、エレベータの着床時間の計測値に基づいて着床制御系の故障予測を行うことができる。

【0082】また、上記制御手段は、計測値として、エレベータの戸開時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータの戸開時間の計測値に基づいて戸開制御系の故障予測を行うことにより、エレベータの戸開時間の計測値に基づいて戸開制御系の故障予測を行うことができる。

【0083】また、上記制御手段は、計測値として、エレベータの戸閉時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータの戸閉時間の計測値に基づいて戸閉制御系の故障予測を行うことにより、エレベータの戸閉時間の計測値に基づいて戸閉制御系の故障予測を行うことができる。

【0084】また、上記制御手段は、計測値として、エレベータのブレーキ開放時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータのブレーキ開放時間の計測値に基づいてブレーキ系の故障予測を行うことにより、エレベータのブレーキ開放時間の計測値に基づいてブレーキ系の故障予測を行うことができる。

【0085】また、上記制御手段は、計測値として、エ

レベータのブレーキ制動時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータのブレーキ制動時間の計測値に基づいてブレーキ系の故障予測を行うことにより、エレベータのブレーキ制動時間の計測値に基づいてブレーキ系の故障予測を行うことができる。

【0086】また、上記制御手段は、計測値として、エレベータの乗場扉の錠外し時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータの乗場扉の錠外し時間の計測値に基づいて乗場扉の錠の故障予測を行うことにより、エレベータの乗場扉の錠外し時間の計測値に基づいて乗場扉の錠の故障予測を行うことができる。

【0087】また、上記制御手段は、計測値として、エレベータの全速走行時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータの全速走行時間の計測値に基づいてエレベータの速度制御系の故障予測を行うことにより、エレベータの全速走行時間の計測値に基づいてエレベータの速度制御系の故障予測を行うことができる。

【0088】また、上記制御手段は、計測値として、巻上機の温度を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、巻上機の温度の計測値に基づいて巻上機の故障予測を行うことにより、巻上機の温度の計測値に基づいて巻上機の故障予測を行うことができる。

【0089】また、上記制御手段は、計測値として、エレベータ機械室の温度を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エレベータ機械室の温度の計測値に基づいて巻上機の故障予測を行うことにより、エレベータ機械室の温度の計測値に基づいて巻上機の故障予測を行うことができる。

【0090】また、上記制御手段は、計測値として、エスカレータを休止中に稼働させて正常速度に達するまでの時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エスカレータが正常速度に達するまでの時間の計測値に基づいてエスカレータの故障予測を行うことにより、エスカレータが正常速度に達するまでの時間の計測値に基づいてエスカレータの故障予測を行うことができる。

【0091】また、上記制御手段は、計測値として、エスカレータを稼働中に休止させて休止するまでの時間を計測して上記計測値テーブルに記憶させると共に、上記予測手段は、エスカレータが休止するまでの時間の計測値に基づいてエスカレータの故障予測を行うことにより、エスカレータが休止するまでの時間の計測値に基づいてエスカレータの故障予測を行うことができる。

【0092】さらに、上記予測手段は、故障発生時に上記監視データテーブルに既に予測値が記憶されている場合には記憶されている予測値と故障発生に伴い得られる

17

新たな予測値とに基づいて上記監視データテーブルに記憶させる予測値を補正更新することにより、監視データテーブルに記憶させる予測値を補正更新させることでの確な故障予測を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明に係る昇降機の故障予測装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 2】 図 1 の故障予測装置 30 及びセンタ装置 50 の内部構成図である。

【図 3】 図 1 及び図 2 の故障予測装置 30 の ROM 30b に格納されて CPU 30a の制御に基づいて動作する事前計測動作を示すフローチャートである。

【図 4】 図 3 に続くフローチャートである。

【図 5】 図 4 に続くフローチャートである。

【図 6】 計測値テーブルの内容を示す説明図である。

【図 7】 計測値テーブルの計測値としての走行時間の演算を説明するフローチャートである。

【図 8】 計測値テーブルの計測値としての着床時間の演算を説明するフローチャートである。

【図 9】 計測値テーブルの計測値としての戸開時間の演算を説明するフローチャートである。

【図 10】 計測値テーブルの計測値としての戸閉時間の演算を説明するフローチャートである。

【図 11】 計測値テーブルの計測値としてのブレーキ

18

開放時間の演算を説明するフローチャートである。

【図 12】 計測値テーブルの計測値としてのブレーキ制動時間の演算を説明するフローチャートである。

【図 13】 計測値テーブルの計測値としての乗場扉の錠外し時間の演算を説明するフローチャートである。

【図 14】 計測値テーブルの計測値としての全速走行時間の演算を説明するフローチャートである。

【図 15】 図 14 に続くフローチャートである。

【図 16】 監視ポイント値の設定について説明するフローチャートである。

【図 17】 図 16 に続くフローチャートである。

【図 18】 図 17 に続くフローチャートである。

【図 19】 故障履歴テーブルの内容を示す説明図である。

【図 20】 監視データテーブルの内容を示す説明図である。

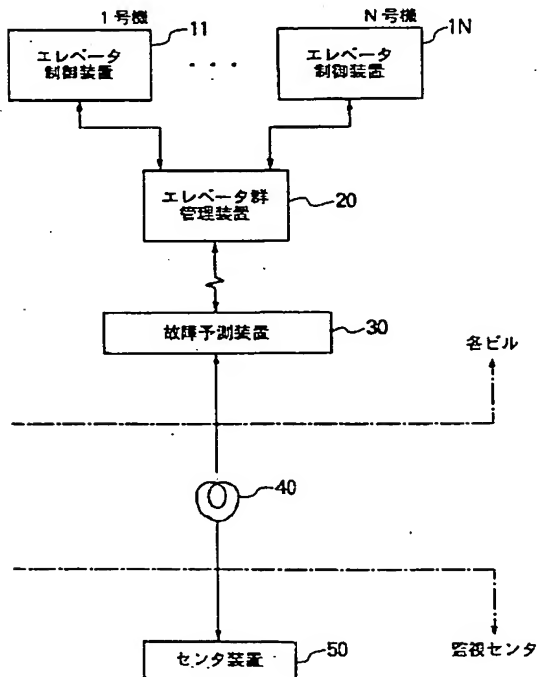
【図 21】 故障予測について説明するフローチャートである。

【図 22】 群管理装置及びエレベータのチェックについて説明するフローチャートである。

【符号の説明】

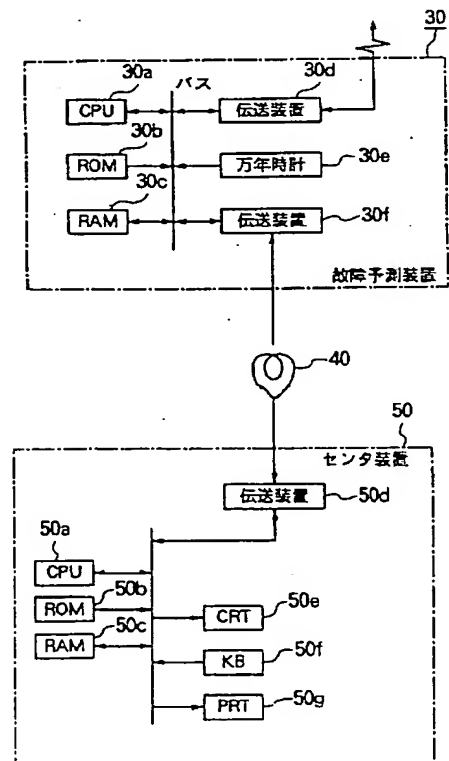
11、・・・、1N エレベータ制御装置、20 エレベータ群管理装置、30 故障予測装置、40 電話回線、50 センタ装置。

【図 1】

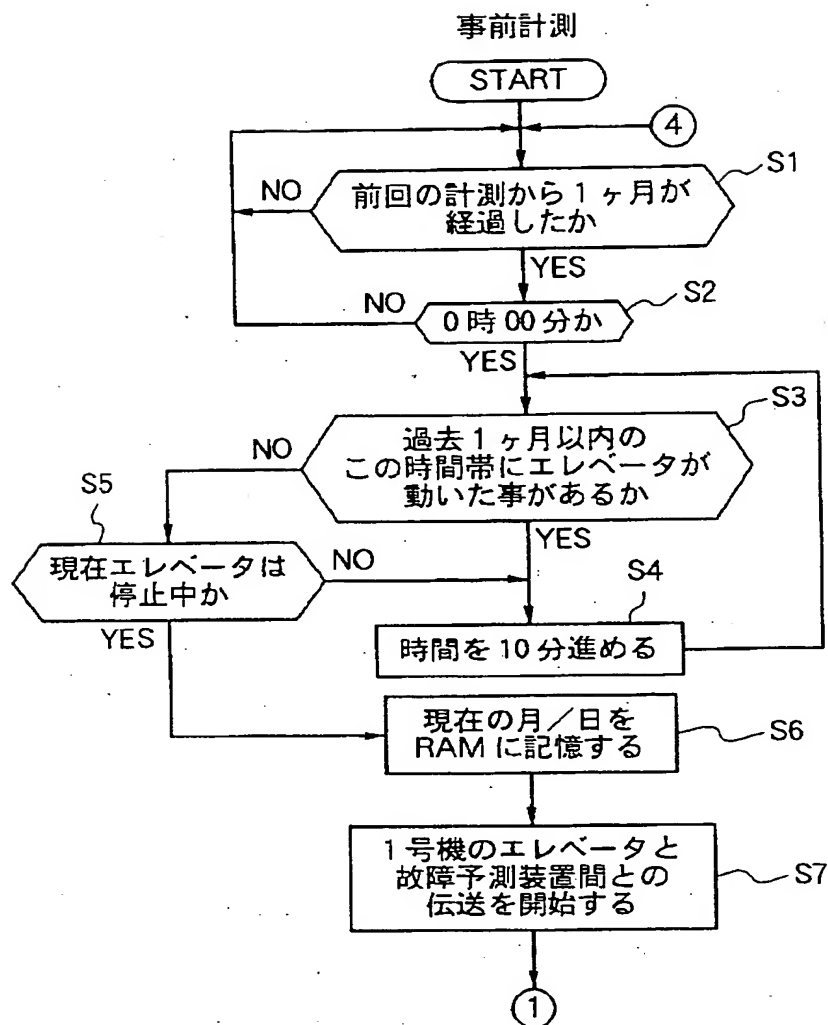


40: 電話回線

【図 2】



【図3】

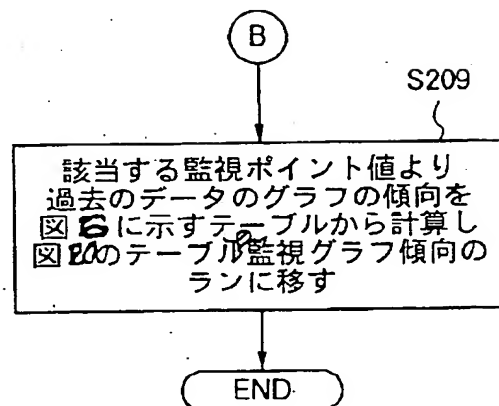


【図6】

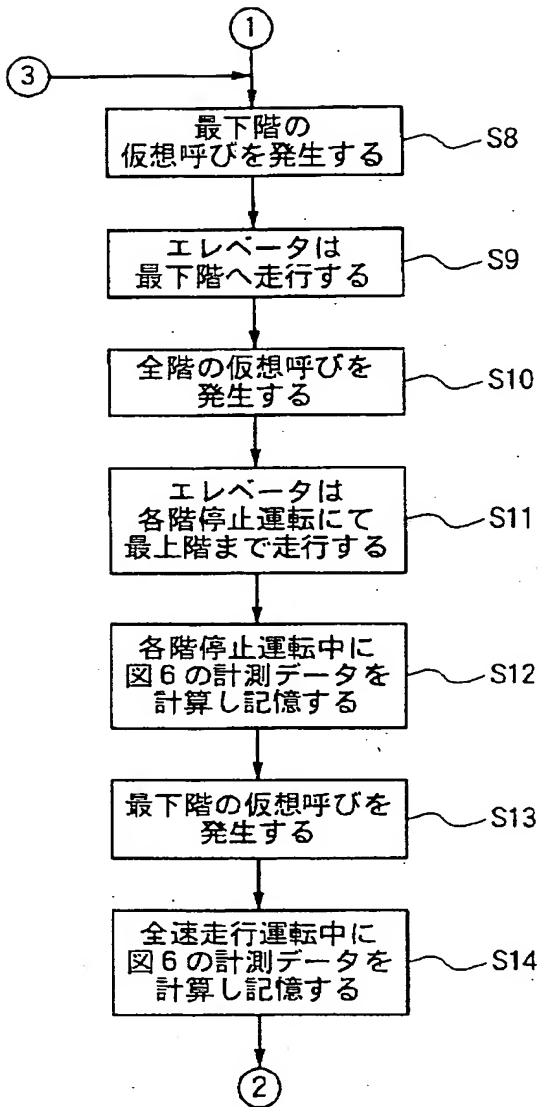
計測値テーブル

計測項目	計測月日							月/日
	〇月〇日	月/日	月/日	月/日	月/日	月/日	月/日	
走行時間	〇秒							
着床時間	〇秒							
戸開時間	〇秒							
戸閉時間	〇秒							
ブレーキ開放時間	〇秒							
ブレーキ制動時間	〇秒							
乗場扉の錠外し時間	〇秒							
全速走行時間	〇秒							
巻上モータ温度	〇度							
エレベータ機械室温度	〇度							

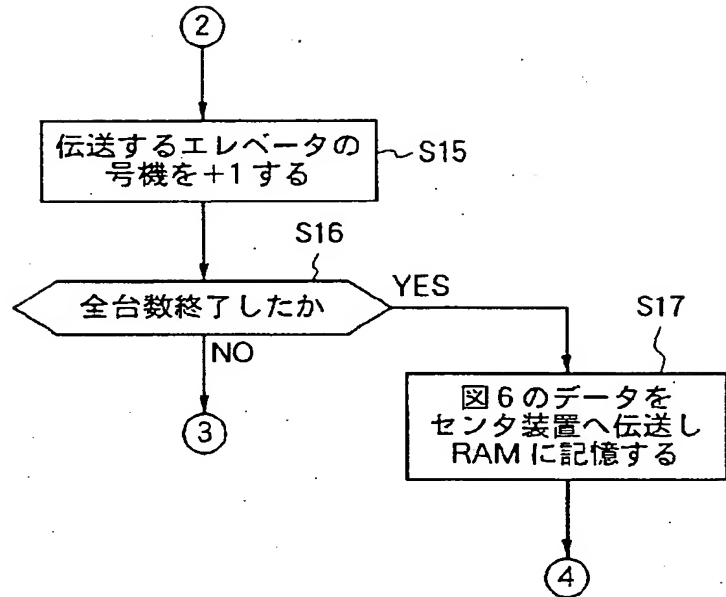
【図18】



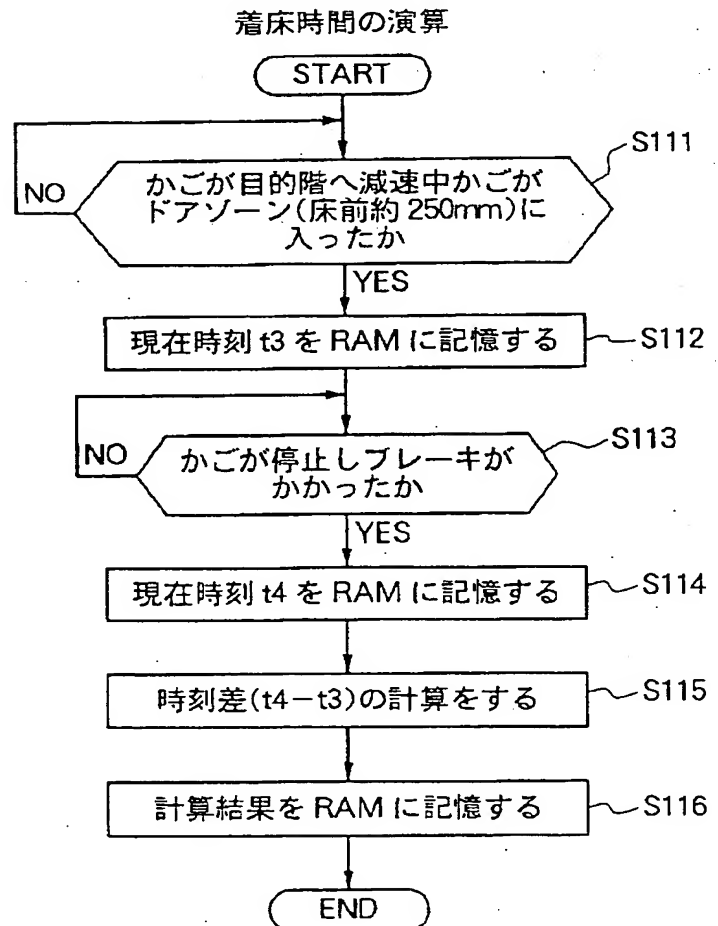
【図4】



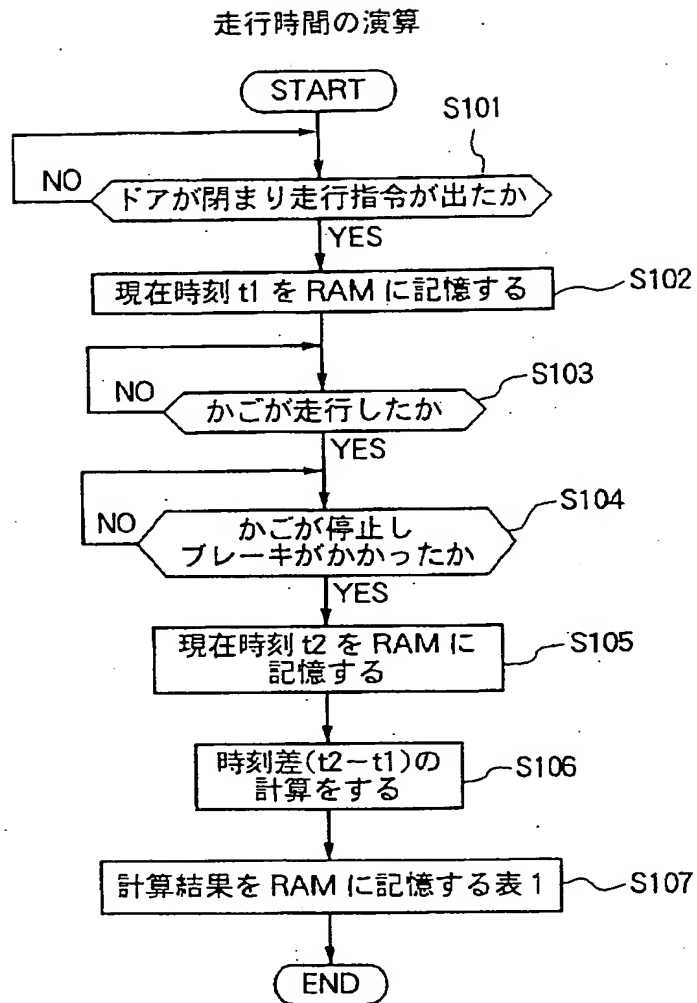
【図5】



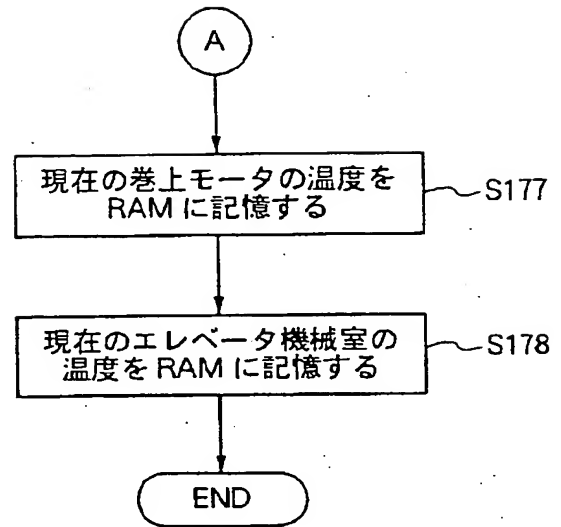
【図8】



【図7】



【図15】



【図19】

故障履歴テーブル
NO1号機

故障項目	故障発生 月/日					
	1回	2回	3回	4回	N回	
速度制御	××月××日	××月××日				
船床制御						
戸開/閉制御						
ブレーキ						
戸の錠						
巻上機						

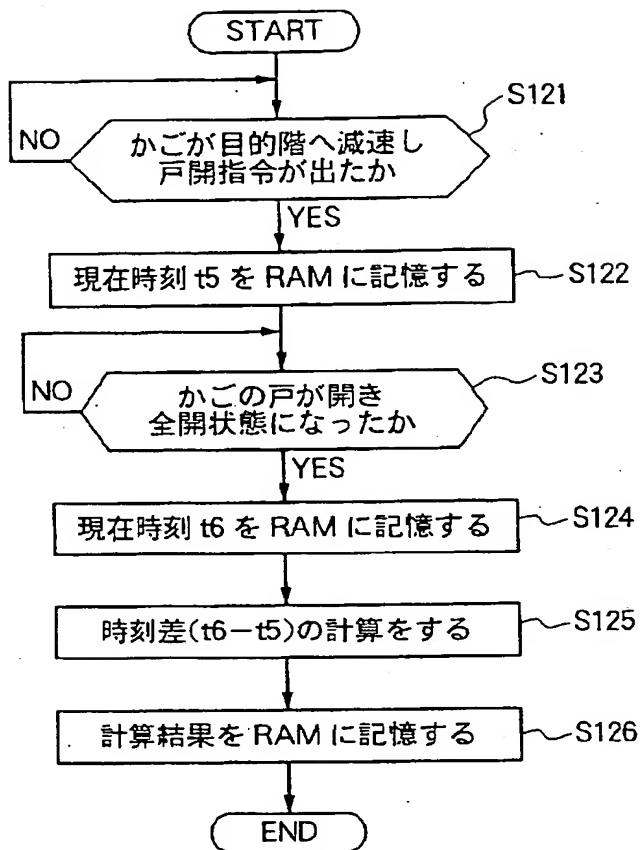
【図20】

監視データテーブル

監視項目		監視ポイント	監視グラフ傾向
速度制御	走行時間	〇〇秒	
	全速走行時間	〇〇秒	
船床制御	船床時間	〇〇秒	
戸開/閉制御	戸開時間	〇〇秒	
	戸閉時間	〇〇秒	
ブレーキ	ブレーキ開放時間	〇〇秒	
	ブレーキ制動時間	〇〇秒	
戸の錠	のりばの戸の 錠外し時間	〇〇秒	
巻上機	巻上モーター温度	〇〇度	
	エレベータ 機械室温度	〇〇度	

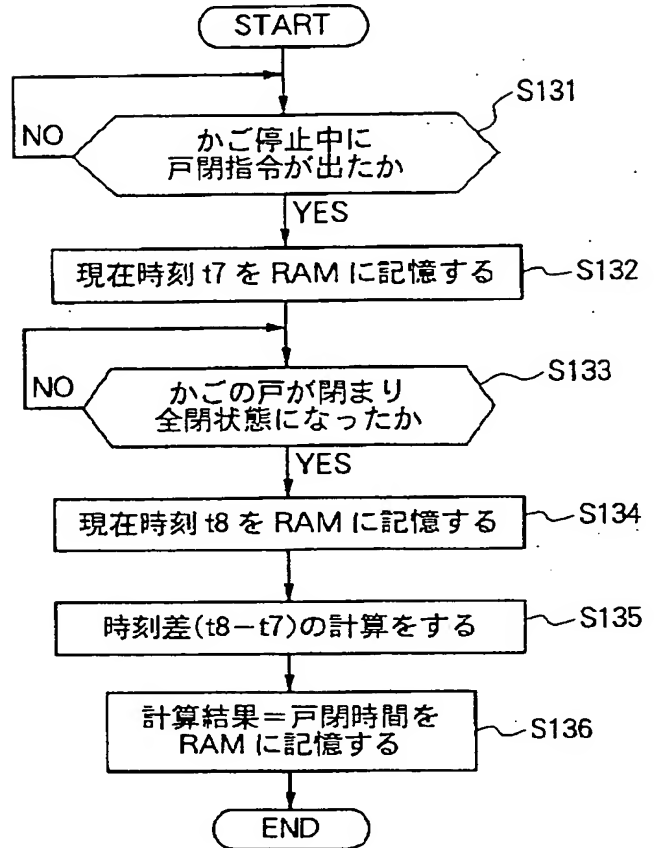
【図 9】

戸開時間の演算



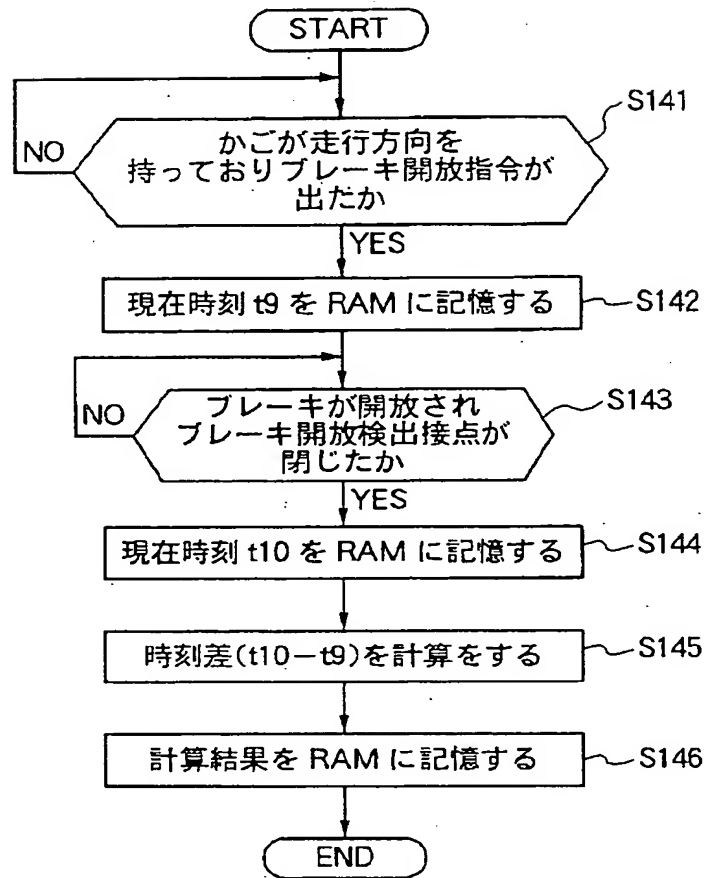
【図 10】

戸閉時間の演算



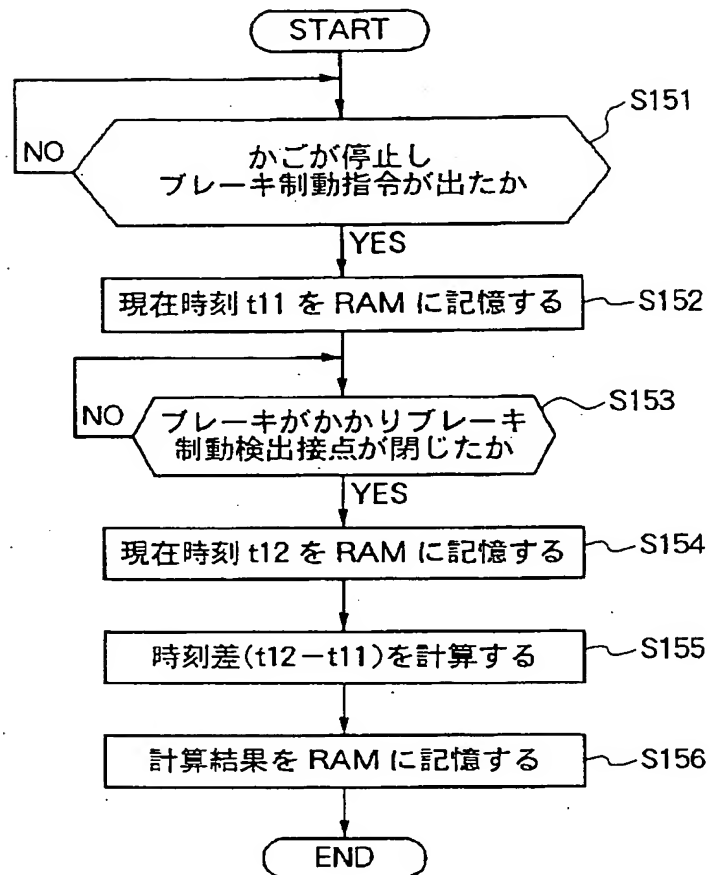
【図 11】

ブレーキ開放時間の演算



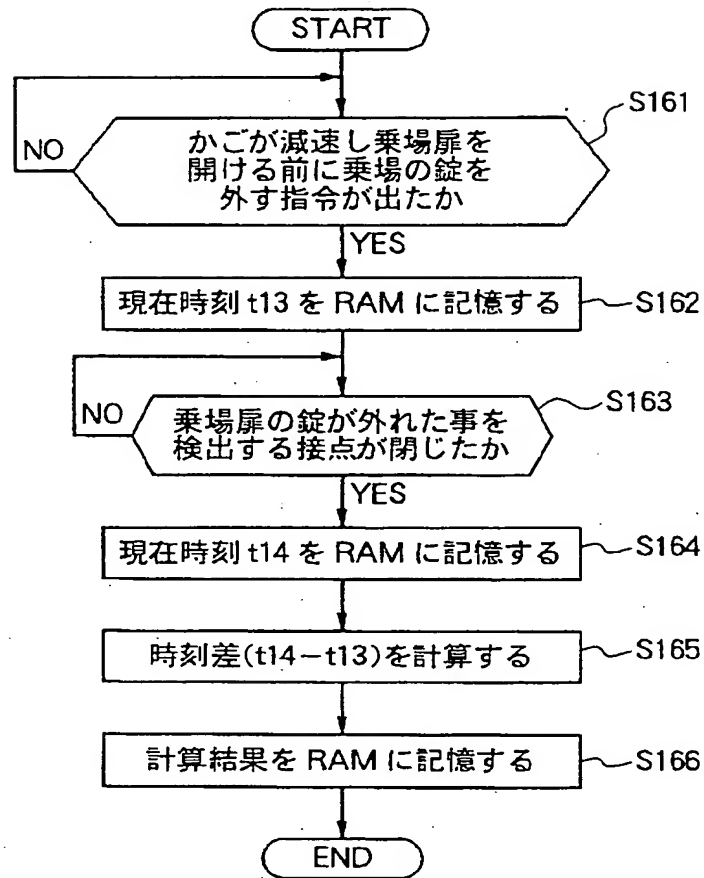
【図12】

ブレーキ制動時間



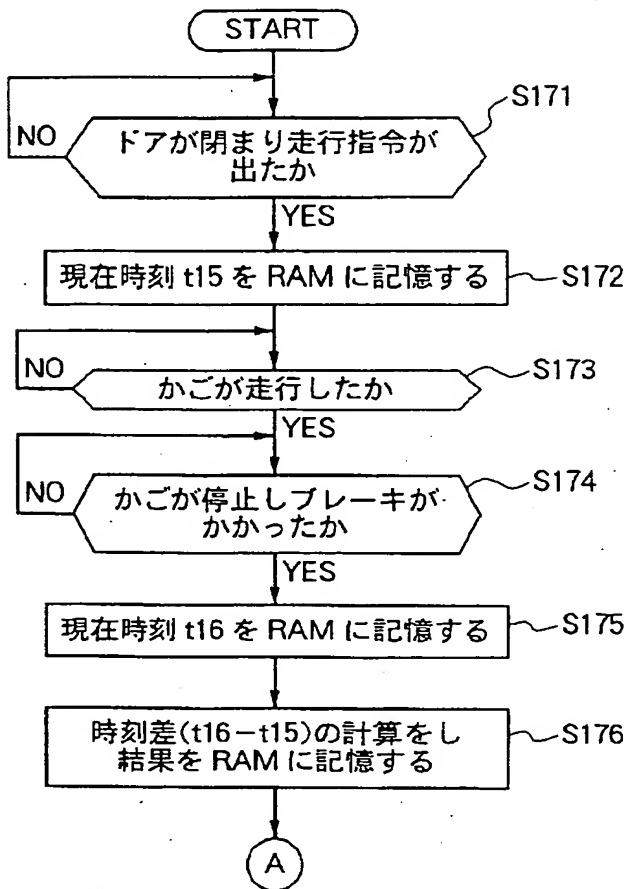
【図 13】

乗場扉の錠外し時間の演算



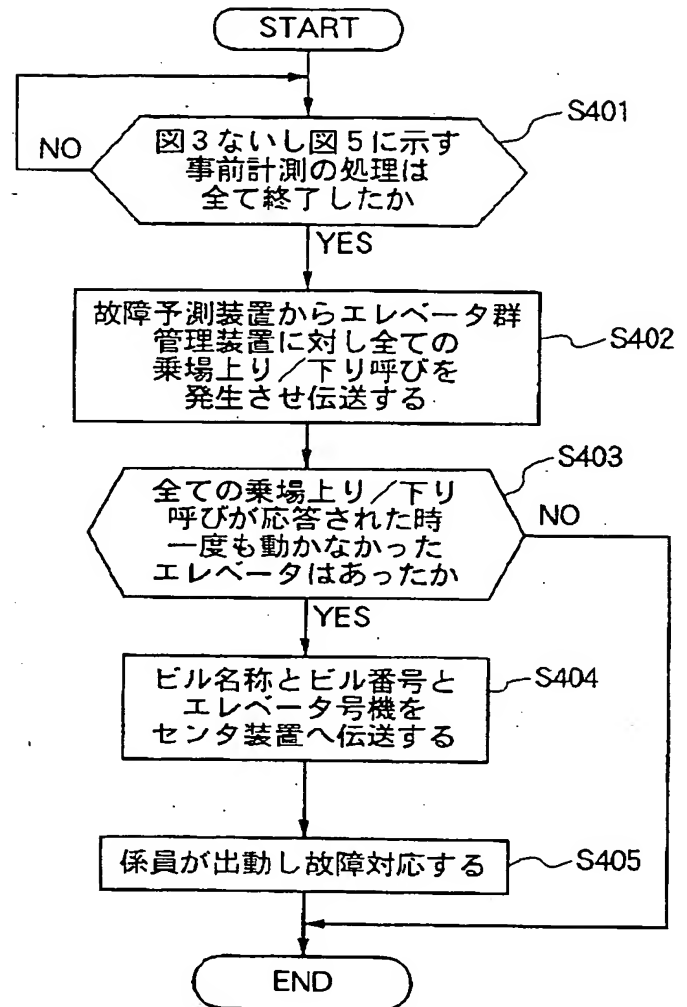
【図 14】

全速走行時間及びその他の演算



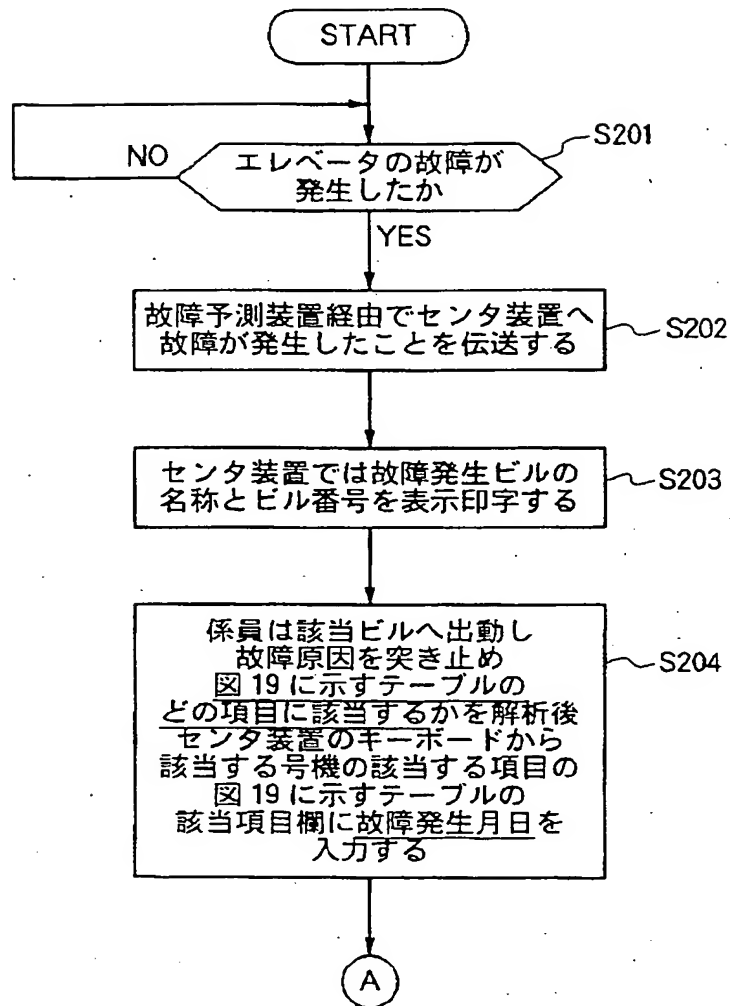
【図 22】

群管理装置及びエレベータのチェック

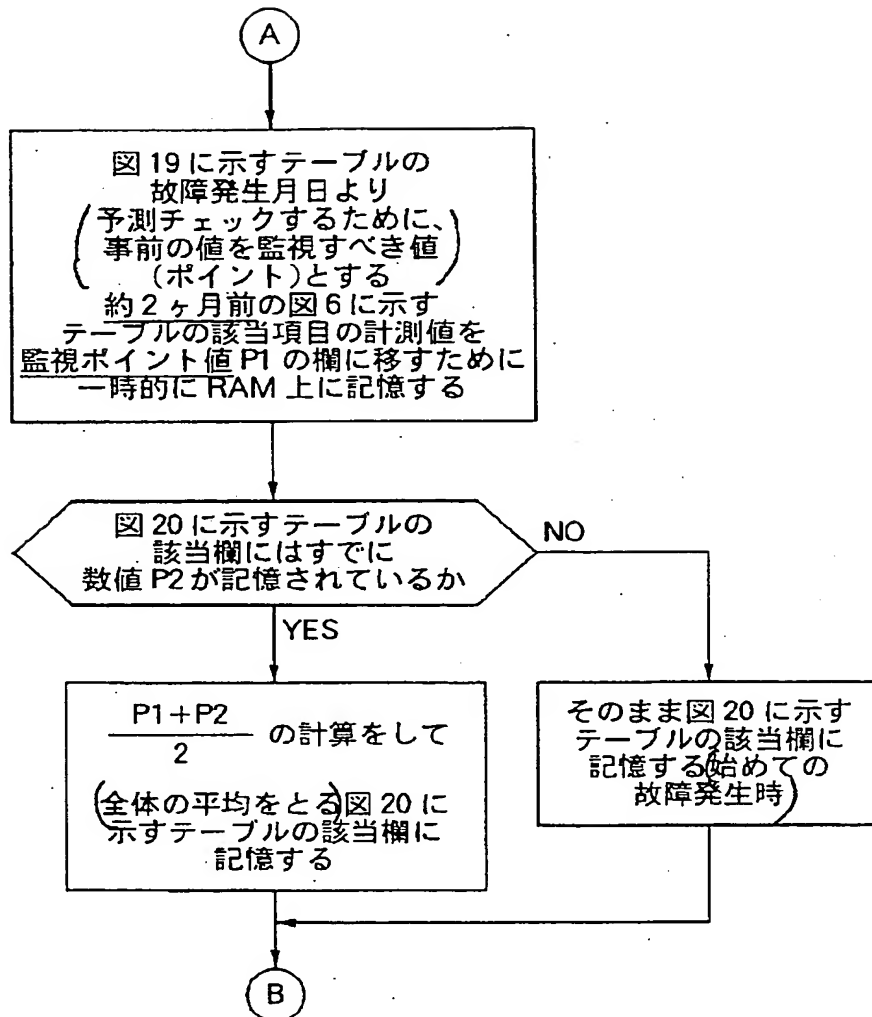


【図16】

監視ポイント値の設定



【図17】



【図 21】

